(二)中浓漂白塔 …… 375
(三)中浓浆泵 …… 377
(四)Micar高浓混合器 …… 380
(五)双长网浓缩机 …… 382
(六)PWT型压力浓缩机 …… 384
(七)CDI与CDP型多盘式真空过滤机 …… 385
(八)盘式高浓混合器 …… 389
第六节 机械木浆的化学改性 …… 390
一、碱处理 …… 390
二、过醋酸处理 …… 393
三、有机溶剂抽提 …… 394
四、臭氧处理 …… 395
(一)臭氧对机械木浆强度的影响 …… 396
(二)臭氧对机械木浆光学性质的影响 …… 397
五、机械木浆粗大组分的化学改性 …… 400
第七节 蔗渣机械浆 …… 403
一、概述 …… 403
二、蔗渣的性质 …… 404
三、蔗渣的除髓 …… 405
(一)立式除髓机 …… 407
(二)蔗渣洗涤机 …… 412
(三)双辊给料机 …… 413
四、蔗渣的堆存 …… 415
(一)Ritter蔗渣湿法散堆法 …… 417
(二)Peadco 蔗渣湿法散堆法 …… 417
五、蔗渣机械浆的生产 …… 420
(一)MBP (TMP+CMP) 法 …… 421
(二)TMP 法 …… 424
(三)CMP 法 …… 424
(四)CTMP法 …… 429
(五)蔗渣机械浆的盘磨设备 …… 432

第七章 机械法制浆

第一节 概 述

制浆方法有化学法和机械法两大类。化学制浆是用化学药品除去相当大一部分非纤维素成分，得到比机械法较长，较柔软和强度较大的纤维。而机械法制浆是用机械处理的方法将木材磨成浆，它基本上保留着木材的全部成份。

机械浆的生产有两种不同的方法——磨石磨木和木片盘磨。在磨石磨木方法中，剥过皮的木段压在一个旋转的磨石上，磨石上的磨粒在木材表面通过造成压缩和放松，使纤维从木材分离出来。在木片盘磨方法中，木片（尺寸约 19mm 长，19mm 宽，3～6mm 厚）从两个金属盘之间喂入，两盘中至少有一个盘为转动的，通过两盘表面齿面和沟槽的作用使木材纤维分离。为了清除杂质，这两个方法所生产的浆在使用前都要经过筛选净化处理，有的再经过漂白。这两种浆的主要差别——磨石磨木浆由于磨粒的作用，细小纤维含量较多，而盘磨机械浆所含细小纤维较少，长纤维多呈带状。

机械法制浆使木材作为造纸纤维原料取得成功，它标志着现代造纸工业的诞生。这个方法开始于 18 世纪初。那时造纸主要用破布和旧绳等废旧的纺织品为纤维原料，已不能适应文化发展对书写和新闻印刷纸的大量需求。1719 年有科学家建议使用木材纤维。1765～1801 年在几处进行过试验。1838～1840 年 Keller 压

一块木段在旧的刀具磨石上，用水作润滑剂，磨出浆，抄成第一种磨木浆纸，后又研制成较大的磨木设备，生产了大约100kg磨木浆，配上$\frac{1}{3}$破布浆，抄制成新闻纸，于1845年10月11日印出德国Hainichen每周新闻。Voelter利用Keller专利，1846年设计出第1台磨木机。1852年Voith制成29.4kW磨木机，至1860年提供了21台，这标志着机械法制浆开始进入工业化生产。不过这种磨木机生产的浆仍含有较多比例的粗条，Voith为减少粗条和增加浆的细度，采用类似盘磨机的设备加以精磨，使磨木浆有可能应用于较高质量要求的纸张。此后，磨石磨木技术不断提高，磨木装备日臻完善。磨石制造从早期使用的水泥磨石发展为耐磨、寿命长、磨浆性能好的陶瓷磨石；采用更高的磨石线速和更大功率的电动机拖动；采用自动装料，自动加压和自动刻石等自动化装置；采用高压喷水，提高喷水温度和磨木压力等新工艺、新装备，使磨木浆质量提高，接近盘磨浆的水平，单位产量增加，劳动强度减轻，生产成本降低。

第一个应用盘磨处理木片的方法是在1931年由Arne Asplud研制成功，但那时生产的浆较粗，颜色较暗，只能用于纸板。到50年代初期经改进才开始用于抄纸，由于它的强度高，可以减少化浆配比并可利用木材加工剩余物削片为原料，因此发展很快。60年代中期开始发展热磨机械浆，第一段盘磨是在压力下高温磨浆，浆的质量较好，并含较少纤维束和碎片。70年代发展化学热磨机械浆，改变了机械浆的性能，扩大了它的使用范围，为许多硬木材种用来制浆造纸提供了有利条件，并为适应各方面的要求，发展了名目繁多的制浆新方法。

一、各种机械浆的代表符号、定义、分类及其得率范围

各种机械浆的代表符号及其定义见表7-1-1。

表 7-1-1　　各种机械浆的代表符号及其定义

名　称	代表符号	英文名称	定　义	得率范围(%)
磨石磨木浆（通称磨木浆）	GW	groundwood	木段在磨木机横向加压在旋转的磨石上，喷水温度75℃，常压下磨浆	98
褐色磨木浆	BGW	brown groundwood	木段先经汽蒸后在磨木机常压下磨浆	83
温控磨木浆	TGW	thermo-groundwood	在链式磨木机利用木库内蒸汽能量，在不超过水沸点下尽量提高磨碎区温度磨浆	98
压力磨木浆	PGW	pressure groundwood	木段在压力磨木机，喷水温度105℃，压力250kPa下磨浆	98
超压力磨木浆	PGW-S	super pressure groundwood	木段在压力磨木机，喷水温度140℃，压力450kPa下磨浆	97.5
木片磨木浆	RMP	refiner mechanical pulp	木片在盘磨机中常压磨浆	95
压力热磨机械浆	PRMP	pressure refiner mechanical pulp	木片不经预汽蒸，一、二段均在压力下磨浆	
预热盘磨机械浆	TRMP	thermorefiner mechanical pulp	木片经100℃以上汽蒸，常压磨浆	
化学木片磨木浆	CRMP	chemirefiner mechanical pulp	木片经化学预处理，常压磨浆	
热磨机械浆	TMP	thermomechanical pulp	木片经汽蒸，一段压力，二段常压磨浆（但现在二段也多用压力磨浆则与PPTMP同）	94
压力热磨机械浆	PTMP/PPTMP	tandem or pressure/pressure themo-mechanical pulp	木片经汽蒸，一、二段均压力磨浆	
化学热磨机械浆	CTMP	chemi-thermo mechanical pulp	木片经温和化学预处理的TMP	94
热磨化学机械浆	TCMP	thermo-chemi-mechanical pulp	加拿大Abitibi-price公司命名的CTMP	92～96
化学预处理长纤维浆	CTLF	chemicelly treated long fiber	类似LFCMP，由Macmillan Bloedel公司命名	92～96

续表

名　称	代表符号	英文名称	定　义	得率范围(%)
化学机械浆	CMP	chemical mechanical pulp	木片经化学预处理后常压磨浆	85～90
磺化机械浆	SCMP	sulfonated chemi-mechanical pulp	经高度磺化处理的机械浆，美国造纸研究所专利的一种CMP	85～90
热磨机械化学浆	TMCP (OPCO)	thermo-mechanical pulp	一段高温磨浆后，经化学处理，再二段磨浆，加拿大ontario造纸公司专利	
长纤维化学机械浆	LFCMP	long fiber chemi-mechanical pulp	筛渣经磺化处理后磨浆，由Sprout-Bauer公司命名	92～96

机械浆的分类及得率范围见图 7-1-1。

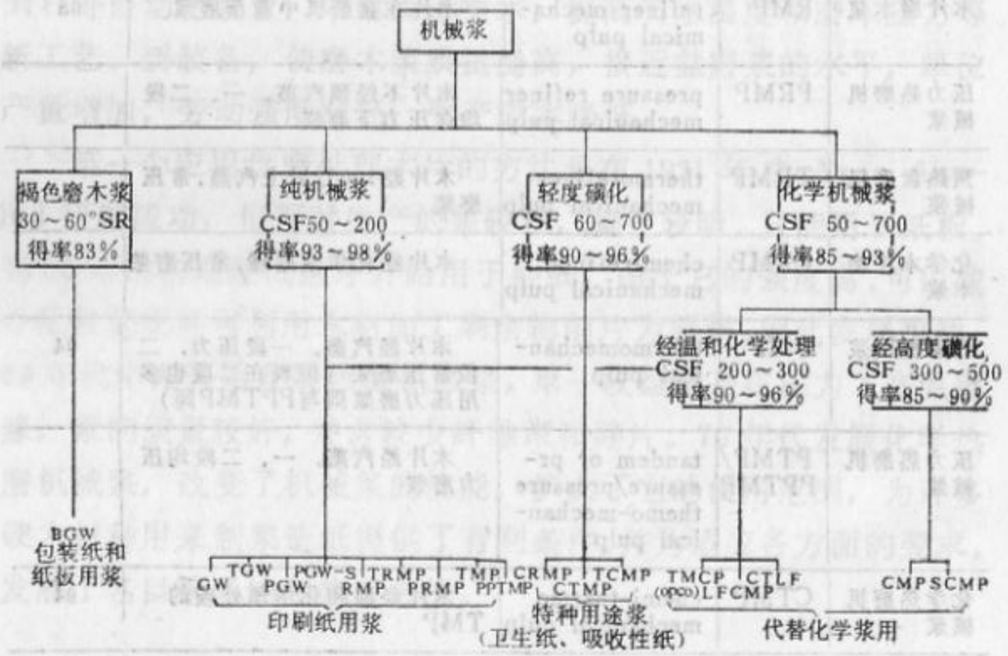


图 7-1-1　机械浆的分类及得率范围

二、机械浆的典型生产流程

(一) 磨 木 浆

典型磨木浆生产流程图见图7-1-2。

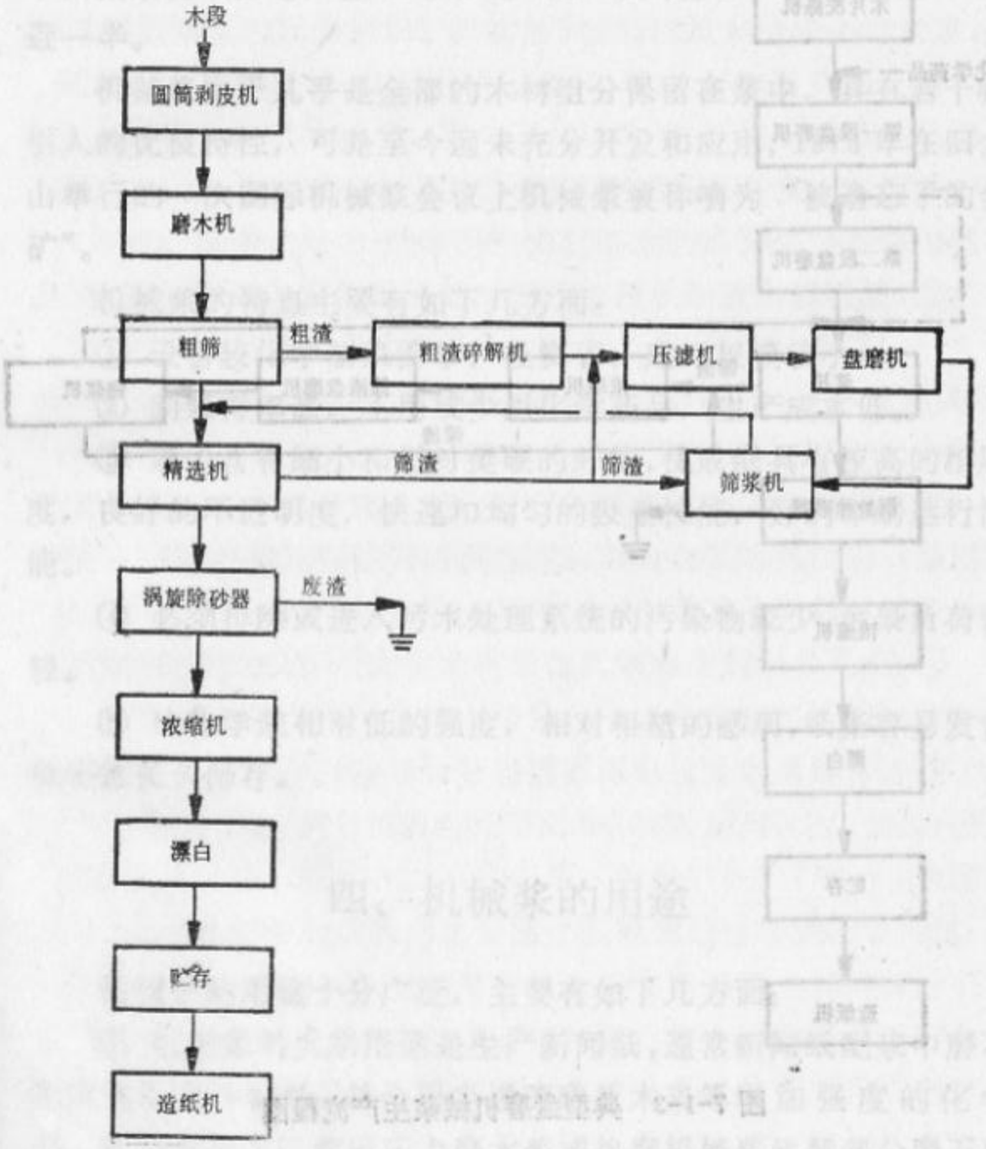


图 7-1-2　典型磨木浆生产流程图

（二）盘磨机械浆

典型盘磨机械浆生产流程图见图7-1-3

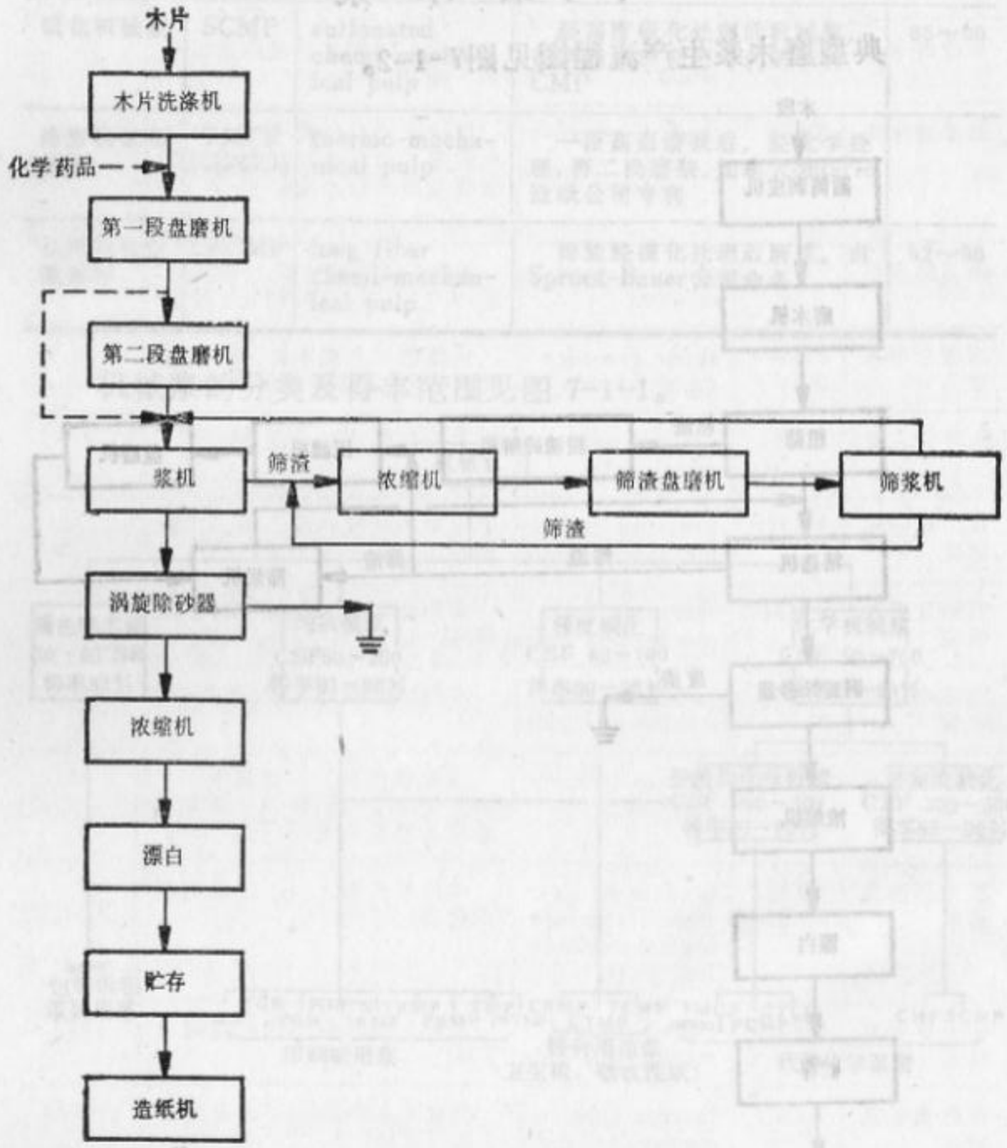


图 7-1-3　典型盘磨机械浆生产流程图

三、机械浆的特点

据统计，1988 年全世界机械浆总产量达 3500 万t，其中盘磨机械浆约占一半以上。机械浆在纸浆中的比重却逐年下降。1937 年机械浆占纸浆总产量 42%，而 1988 年只有 21.8%，比重下降近一半。

机械浆由于几乎是全部的木材组分保留在浆中，具有若干吸引人的优良特性，可是至今远未充分开发和应用，1975 年在旧金山举行的一次国际机械浆会议上机械浆被称喻为“被遗忘了的金矿”。

机械浆的特点主要有如下几方面：

① 设备较化学制浆简单、投资省、建厂规模较小。

② 制浆得率高，不用或少用化学药品，生产成本低。

③ 浆中含有细小和相对挺硬的纤维，使成纸具有较高的松厚度，良好的不透明度，快速和均匀的吸墨性能，好的印刷运行性能。

④ 必须排除或进入污水处理系统的污染物较少，污染负荷较轻。

⑤ 比化学浆相对低的强度，相对粗糙的感观，纸张容易发黄和不宜长久保存。

四、机械浆的用途

机械浆的用途十分广泛，主要有如下几方面：

① 机械浆的大宗用途是生产新闻纸，通常新闻纸配浆中磨石磨木浆占 75～80%，其余用半漂硫酸盐木浆等增加强度的化学浆。现在有些工厂使用压力磨木浆或热磨机械浆代替部分磨石磨木浆，以减少化学浆配比，也有些工厂用 100%热磨机械浆生产